

La moringa complemento dietético para los bovinos.

The moringa dietary complement for the bovine ones.

Autores: Lic. Roberto Osorio-Pérez, Lic. Consuelo Brizo-Pacho, Lic. Cecilia María Fournier-Rubio
Organismo: Ministerio de Educación Superior: MES. Centro Universitario Integral Manuel Tames.

E-mail: roberto@cug.co.cu, consuelo@cug.co.cu, ceciliafr@cug.co.cu

Resumen.

La investigación se desarrolló en la Granja Pecuaria "La Caridad de los Indios", en el municipio Manuel Tames, provincia Guantánamo desde marzo 2011 a febrero 2013. El diagnóstico inicial arrojó insuficiente base alimentaria, decadente producciones pecuarias y bajos índices reproductivos, por lo que se propuso reordenar los pastos y forrajes existentes, lo que consistió en introducir el Pasto Estrella, por ser este muy superior en los rendimientos de materia seca, y en propiedades nutritivas al pasto natural Pitilla. Se adicionó la siembra de Moringa oleifera en un área de 50.0 ha de Pasto Estrella, por el método de siembra por franjas, las que se explanan por el sistema de silvopastoreo. El aporte de los pastos y forrajes después de la reestructuración fue de 2350.0 t/MS/año, de las cuales 1130.10t estaban en disponibilidad para el consumo animal y satisfacen las demandas nutritivas fundamentales del balance alimentario del ganado vacuno.

Palabras clave: alimentación animal; pastos y forrajes; Moringa oleifera.

Abstract.

The investigation was developed in the Cattle Farm "The Charity of the Indians", in the municipality Manuel Tames, county Guantánamo from March 2011 to February 2013. The initial diagnosis threw insufficient base alimentary, decadent cattle productions, and low reproductive indexes, for what we intended to reorder the grasses and existent forages, what consisted on introducing the Grass Shatters, for be this very superior one in the yields of dry matter, and in nutritious properties to the natural grass Pitilla. The sowing of oleifera Moringa was added in an area of 50.0ha of Grass Shatters, for the sowing method for fringes, those that are leveled by the silvopastoreo system. The contribution of the grasses and forages after the restructuring will be of 2350.0 t/MS/año, of which 1130.10t were in readiness for the animal consumption and they satisfy the fundamental nutritious demands of the alimentary balance of the bovine livestock.

Keywords: animal feeding; forages and grasses; oleifera Moringa.

Introducción.

La ganadería vacuna experimentó grandes transformaciones en Cuba a partir del triunfo de la Revolución, lo que incluyó cambios en su infraestructura general y en los métodos de manejo zootécnico y alimentación. La desaparición de los mercados ventajosos, la creciente carestía de insumos agrícolas, y el acrecentamiento de la conciencia ecológica, estimulada por la política del estado cubano, conducen al reordenamiento productivo y diseñar modelos de sistemas sustentables, donde prevelezcan el aprovechamiento de los recursos naturales, y la preservación del ambiente (Oquendo, et al. 2005).

Valdés (2006) afirma que este recurso actúa como regulador del consumo y del comportamiento del animal, depende de la carga y de la especie pastada, así como de la época del año y de las precipitaciones. Por lo general las horas de pastoreo disminuyen cuando la disponibilidad se incrementa ya que los animales harán un mayor consumo en un menor tiempo. Todo ello influye por ejemplo en que las caminatas para satisfacer las necesidades son menores, los descansos se hacen en períodos más cortos, y los gastos energéticos por el acto de la cosecha de la hierba son menores.

La actividad agropecuaria, con los embates del período especial se deterioró en gran medida, disminuyendo los parámetros productivos de la ganadería en todas las especies de interés comercial, independientemente de las formas productivas a las que pertenecen, pues los niveles de concentrado y materias primas de calidad se redujeron a cero y hoy es muy poco lo que se puede importar (Ibrahim, 1974).

Debido a la importancia de la recuperación y sostenibilidad de los sistemas de explotación bovina, es necesario medir, y controlar los índices que determinan la sostenibilidad de estos sistemas, con el propósito de controlar el desarrollo de la explotación (Senra, 2005).

El valor nutritivo de los pastos está asociado tanto al contenido de los nutrientes como a su digestibilidad, es necesario atender a ambos factores. Se sabe que cuando la digestibilidad disminuye, el consumo también lo hace, debido a que los alimentos están más tiempo en el tracto digestivo (Hernando, 2000).

Para mejorar la base alimentaria destinada a la dieta animal se ha investigado con el cultivo de Moringa oleífera que es una planta de crecimiento muy rápido, en el primer año se puede desarrollar, y crecer como árbol alcanzando varios metros, hasta tres, o incluso cinco en condiciones ideales de cultivo (Mark et al., 2011).

Por las insuficiencias que tenía la Granja Pecuaria “La Caridad de los Indios”, en el municipio Manuel Tames, provincia Guantánamo hasta el mes de marzo de 2011, se detectó el problema que se refiere a los bajos niveles productivos de carne y leche vacuna debido a la deficiente base alimentaria, por lo que se plantea solucionar esta dificultad, aumentando los niveles productivos de leche, y carne bovina con el reordenamiento de la producción de pastos y forrajes, mejorando el sistema de alimentación ganadera en dicha granja.

Para lograr el objetivo propuesto fue necesario diagnosticar la situación que presentaba la base alimentaria de la Granja Pecuaria “La Caridad de los Indios” en el 2011 en las áreas ganaderas, y sus consecuencias en la actividad productiva.

Para contribuir a dar solución al objetivo señalado se utilizaron los materiales y métodos que se describen a continuación.

Materiales y métodos.

Métodos: observación de actividades productivas, análisis de documentos estadísticos, entrevistas, encuestas, etc. Los cuales fueron empleados para determinar las causas que originaron el problema, además nos auxiliamos en otros instrumentos a manera de ampliar la información como: análisis-síntesis y revisión bibliográfica.

Etapas que fueron evaluadas para obtener los resultados finales en la investigación.

El trabajo de investigación comprendió dos etapas fundamentales:

Etapas I. Se diagnosticó la situación que presentaba la estructura de los pastos y forrajes de las áreas ganaderas de la “Granja Pecuaria “La Caridad de los Indios” destinada a la producción de alimentos para los bovinos y de otros datos de interés productivo.

Para realizar el diagnóstico se empleó la recopilación de datos estadísticos con el departamento económico, y la visualización de las áreas destinadas a la ganadería, se conoció que la unidad objeto de estudio cuenta con un área de pastoreo ascendente a 50.5 ha, de las cuales 32.9 ha están pobladas con pasto natural (96,7% del total del área), 30.5 ha con Kingrass- con una población del 69,0%- (1,6 % del total del área) y 1,9 ha con caña con un rendimiento de 18,0 t.ha de biomasa consumible, producto a que la población del cultivo alcanza sólo el 51.4 % --(1.8 % del total del área)

Etapas II. Se propuso una alternativa para mejorar la alimentación animal con pastos y forrajes en áreas ganaderas de la Granja Pecuaria “La Caridad de los Indios”, y para la ejecución se basó en las producciones medias que logran los diferentes cultivos de pastos, y forrajes que se emplearon en la reestructuración, y que constituyeron la base alimentaria prevista,

Los indicadores productivos utilizados fueron:

69,0% de natalidad

92,0% viabilidad en terneros y terneras.

95,0% viabilidad en añojos y añojas.

95,0% viabilidad en novillas y toretes.

15,0% reposición de vacas en la reproducción incluye pérdidas totales.

450,0 kg de peso promedio entrega a sacrificio toro de ceba.

430,0 kg de peso promedio entrega a sacrificio vaca.

320,0 kg de peso promedio entrega a sacrificio novilla desecho.

270 días de lactancia.

3,0 litros por vaca/ ordeño/ día.

39 125 kg de peso total del rebaño, es decir, 87,0 UGM total

Carga animal= 0,52 UGM.ha

La estructura del rebaño hembra según las normas del Ministerio de la Agricultura (MINAGRIC) es como sigue:

Vacas: 50 %

Novillas: 20.0 %

Añojas: 10.0 %

Terneritas: 39.1 %.

Para poder lograr los rendimientos deseados se tuvo en cuenta el balance forrajero, según las áreas disponibles tanto para la siembra como para el pastoreo natural.

Resultados y discusión

Resultados del diagnóstico:

Resultó imprescindible, el haber realizado un diagnóstico inicial para conocer el punto de partida desde diferentes aristas, y poder determinar los avances a los que se llegó en la mejora de la base alimentaria, se utilizó los recursos naturales con que cuenta la unidad, y otros propios del sector, (pastos, forrajes, desechos de cosechas agrícolas y residuos industriales).

Por otro lado, los especialistas en pastos, y forrajes también ofrecieron sus puntos de vista, coincidiendo con que el pasto natural hay que transformarlo, y que las condiciones de las áreas forrajeras actuales de King grass, y caña de azúcar, referente a la población, enyerbamiento, y maltrato por daño animal reducen la cantidad de alimentos energéticos, que atendidas agrotécnicamente pueden producir cantidades suficientes de biomasa para la alimentación animal.

El diagnóstico reveló que las 106.5 ha destinadas al pastoreo están pobladas con pasto natural (pitilla), y que las áreas concebidas como forrajeras cultivadas con King grass (1.71 ha), y con caña (2.0 ha), poseen una población del 35.0% y del 51.4% respectivamente; además a estas dos últimas áreas no se le efectúan actividades agrotécnicas de chapea, desyerbe, aporque con tracción animal, aplicación de materia orgánica y se observa que en las mismas ocurren con frecuencia daños de animales.

Pasto natural (Estrella).

La Pitilla, pasto natural del ecosistema en la unidad "La Caridad de los Indios", rinde muy poco en materia seca, y en proteína bruta por lo que resultó imprescindible utilizar la Moringa Oleífera como complemento dietético para compensar la ausencia de elementos nutritivos en los pastos naturales, ya que según Oquendo et al, (2005) La pitilla posee un rendimiento de 1.27 t/MS.ha.año, y el 3.56% de peso bruto. Estos valores en el período seco son inferiores, viéndose afectada la condición corporal de los animales al enflaquecer progresivamente según se prolonga el período seco.

King grass CT-115.

Oquendo et al, (2005) planteó que el King grass CT-115, posee un rendimiento promedio de 23,29 t de MS/ha/año. En el diagnóstico realizado el área destinada a este cultivo solo alcanzó el 35.0% de población por lo que se estimó que la producción de las 1.71 ha de King-grass de un año (unidad "La Caridad de los Indios") es de 13,94 t/MS (23.29 t/MS/año x 1.71 ha x 35.0% = 13,94 t/MS/ha). Los animales necesitan consumir en el período seco 246,5 t/MS (210 días período seco x 39125 kg de peso total del rebaño x 3,0% de MS respecto al peso vivo = 246,5t/MS) y de ellas el 70% (172,55 t/MS) debe ser de King-grass CT-115 el que se preserva

para ser empleado en este período, dado a la bondad que ofrece esta especie de acumular y preservar los nutrientes por un período de 6 meses (Benítez 2010).

Cuando en la reestructuración de los pastos se complete la variedad de King-grass CT 115, entonces la producción de materia seca de este será muy superior a la demanda de la masa animal planificada, llegando a la cifra de 740,62 t/MS/ha/año, de la cual es aprovechable el 60,0% según Martínez, (1999).

Caña de Azúcar.

El diagnóstico reveló que las 2,0 ha de caña existentes en la unidad “La Caridad de los Indios” poseen el 51.4 % de población, por lo que su rendimiento en biomasa solo alcanza 18,0 t/ha/año, muy por debajo de las potencialidades del cultivo que es de 35,0t por ha en condiciones de secano y sin fertilización (Díaz, 1998).

En correspondencia a lo anterior la producción total de materia seca al año de este cultivo asciende a 36.0 t. Molina, (1998) planteó que la caña de azúcar en condiciones óptimas puede alcanzar valores de 70.0 t/ha/año de biomasa para el consumo animal. Se propone en la reestructuración de pastos el fomento de 3.6 ha de caña de azúcar con el rendimiento de 35.0 t/MS/año en condiciones de secano y sin fertilización que es la posibilidad que posee la Granja “La Caridad de los Indios”. Con estos rendimientos la producción de biomasa en un año será de 126,0t/MS/año, las que se suministrarán en el período seco, con una eficiencia en el consumo del 60.0%, alcanzando una disponibilidad de 75.6 t/MS/año ($126.0 \text{ t/MS/año} \times 60 \% = 75.6 \text{ t/MS/año}$), la que llevada a kg (75600 kg /MS/año) brinda una per cápita diaria de 4,1 kg por UGM. ($75600 \text{ kg/MS/año} \div 210 \text{ días del período seco} \div 87 \text{ UGM que posee el sistema} = 4.1 \text{ kg}$).

Moringa Oleifera

En las áreas de la unidad no existe la *Leucaena leucocephala*, por lo que todo lo que se haga en este sentido resultará novedoso para los trabajadores pecuarios que sostienen la ganadería de la Granja Pecuaria “La Caridad de los Indios”, por lo que fue necesario introducir el cultivo de la Moringa Oleifera, la cual es rica en nutrientes energéticos.

Base alimentaria reestructurada

Se planificó fomentar un silvopastoreo en áreas que se plantaron con *Leucaena leucocephala*, para lo cual se sembraron en forma de franjas cada tres metros el total de las áreas que se cultivarán con el pasto base (Pasto estrella), la cifra asciende a 74.36 ha por lo que la producción total de materia seca(MS) en el año se corresponde con la tercera parte del rendimiento que posee por ha, y de la producción total que aparecen en la tabla 1, por lo que disponibilidad sólo alcanza 65.27 t/MS/año. ($520.52 \text{ t/MS/año} \div 3 \text{ --tercera parte--} = 173.51 \text{ t/MS/año} \times 37.62 \text{ de aprovechamiento} \div 100 = 65.27 \text{ t/MS/año}$). La densidad de siembra será de 1000 a 3000 plantas por ha, experiencia obtenida en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes “La Pitucha” realizada por Benítez et al, (2010).

En caso de silvopastoreo la producción de biomasa oscila entre 1.9 y 3.0 t/MS/año, con una media de 2.5 t/MS/año. Este es el propósito que buscamos con la implantación del Silvopastoreo, para lograr una mejora en los indicadores productivos del rebaño. Las 74.6 ha de siembra en

franja producirán 173.5 t/MS/año, de las que se aprovechará el 37.62 % aproximadamente, dado a que en el ramoneo no se hace un consumo profundo, existiendo una disponibilidad de 65.27 t/MS/año.

Pasto estrella.

Teniendo en cuenta que el Pasto estrella posee un rendimiento de 11.7 t/MS/ha/año, y que las 74,36 ha que se dedicaron al pasto base con este cultivo producen 870.01 t/MS/año, de las cuales los animales aprovechan aproximadamente el 50.0%, para una disponibilidad real de 435,0 t/MS/año, entonces el balance del pasto base de la unidad “La Caridad de los Indios” alcanza para mantener 88.2 UGM. (435000 kg de MS ÷ 365 días ÷ 13.5 kg de materia seca (MS) que necesita cada UGM= 88.2 UGM).

Balance alimentario.

El balance forrajero aportó un total de 1020.24 t/MS/año, las que se correspondieron con: King grass: 444,37; Pasto Estrella: 435.0; Caña: 75.6; Moringa Oleifera: 65.27. Este volumen de masa seca (MS) está por encima de la capacidad de ingestión que para un año posee el rebaño pronosticado, el que asciende a 282.7 t/MS/año (744.68 kg/MS/día X 365 días ÷ 1000 Kg = 282.76 t/MS/año).

A continuación se muestran los principales elementos energéticos utilizados en la alimentación de los rebaños (Tabla 1).

Tabla 1. Aportes energéticos a los animales a partir de la reestructuración.

A P O R T E S				
PROTEINA BRUTA				
Pastos	UM	Contenido	Formula	Peso Bruto
King-grass	t/MS/año	444.37	t/MS/año/1000 kg/47g/kg de MS	885,39 kg
Caña de Azúcar	t/MS/año	75.6	t/MS/año/1000 kg/26 g/kg de MS	28 710.0 kg
Moringa Oleifera	t/MS/año	65,27	t/MS/año/1000 kg/205 g/kg de MS	380,5 kg
Total de PB (aporte del sistema)				64 941.49 kg
ENERGÍA METABOLIZANTE				
King-grass	t/MS/año	444,37	t/MS/año x 1000 kg x 1.73 Mcal/kg de MS	768 760,1 Mcal
Caña de Azúcar	t/MS/año	75.6	t/MS/año x 1000 kg x 2.19 Mcal/kg de MS	165 564.0 Mcal
Pasto estrella	t/MS/año	435.0	t/MS/año x 1000kg x 1.87	813 450.0 Mcal
Total de EM (aporte del sistema)				1747774.1 Mcal

			C A L C I O	
King-grass	t/MS/año	444,37	t/MS/año x 1000kg x 7.0 g/kg de MS	3110.599 kg
Caña de Azúcar	t/MS/año	75.6	6 t/MS/año x 1000 kg x 5.5 g/kg de MS	415.8 kg
Pasto Estrella	t/MS/año	435.0	t/MS/año x 1000 kg x 5.3 g/kg/MS	2305.5 kg
	t/MS/año	65,27	t/MS/año x 1000 kg x 23 g/kg/MS	501.21 kg
			Total de Calcio (aporte del sistema)	6333.09 kg
			F O S F O R O	
King-grass	t/MS/año	444.37	t/MS/año x 1000kg x 0.9 g/kg /MS	399.93 kg
Caña de Azúcar	t/MS/año	75.6	t/MS/año x 1000 kg x 1.4 g/kg/ MS	105,84kg
Pasto Estrella	t/MS/año	435.0	t/MS/año x 1000 kg x 1.8 g/kg/MS	783.0 kg
L. leucocephala	t/MS/año	65.27	t/MS/año x 1000 kg x 2.5 g/kg/MS	163.18 kg
			Total de Fósforo (aporte del sistema)	1451,95 kg

Leyenda: t= tonelada MS= Materia Seca Mcal= Milicaloría kg=kilogramo
EM= Energía Metabólica

Resultados productivos de la etapa experimental

Los datos que generó el diagnóstico indican que la masa ganadera no posee un genotipo definido, por lo que los animales clasifican dentro de la raza mestizo-cebú, que proviene de cruzamientos indiscriminados del cebú comercial con el criollo autóctono, que tampoco posee un genotipo determinado dando lugar a animales que son resistentes al medio ambiente del territorio (por su adaptación a través de los años).

Producción de leche.

Benítez et al, (2010) recomienda por norma el 60.0 % de incorporación de vacas en ordeño, no obstante en la unidad en el año 2011 se ordeñaron 12 vacas promedio de 27 existentes, lo que representa solo el 44.4% de incorporación de vacas al ordeño, cuando el indicador debe estar por encima del 50.0 %,

La producción total de leche en el año 2011 era de 8 250 litros, mostrando una eficiencia baja al solo producir 1.9 litros/vaca/ordeño/día y 0.8 litros por vaca total/día.

Las producciones de leche que se alcanzaron con esta propuesta y el rebaño inicial pronosticado, en el año 2013, fueron superiores a las anteriores, ya que se ordeñarán 18 vacas con un promedio de 5.0 l vacas ordeño/día, y una producción total de 32 850 litros en un año, es decir, 24 600 litros más, multiplicando por 4 veces la producción del 2011.

Producción de carne.

La producción de carne en el 2011 fue de 5.2 t, las que resultaron de la venta de bueyes de trabajo (4 bueyes con peso promedio de 482 kg), de vacas de desecho (8 vacas con peso promedio de 371 kg) y una novilla de desecho que pesó 304 kg. Estos pesos podían haber sido mayores si los animales hubieran tenido mejores ofertas de alimentación, y por tanto mejor manejo, independientemente del esfuerzo realizado por los ganaderos de la unidad “La Caridad de los Indios” y la administración de dicha granja.

Se alcanzó una producción de carne anual, a partir del cuarto año (2014) de haberse realizado la reestructuración de pastos y forrajes ascendente a 9 510 kg (9.51 t), las que provienen de la venta de 2 bueyes de trabajo (2 X 500 kg de P.V=1000 kg); 5 vacas de desecho (5 X 430 kg= 2150 kg); 3 novillas de desecho (3 X 320 kg= 960kg); 12 toros de ceba (12 x 450 kg= 5400 kg).

3.5. Propuesta de reestructuración de pastos y forrajes en la unidad “La Caridad de los Indios”.

Por los resultados mostrados a partir del experimento se procedió a realizar una reestructuración de pastos y forraje, con las mayores acciones en la transformación del pasto natural (Pitilla) por Pasto estrella, el que se desarrolla bien en las condiciones edafoclimáticas del territorio, y brinda más cantidad de biomasa, materia seca y nutrimentos que los pastos naturales (Benítez et al, 2010); además se consideró prudente mantener las especies de King grass y caña hoy utilizadas, pero incrementar las áreas dedicadas a las mismas y variar el tipo de uso del King grass, pasándolo de la posición de forraje al de pastoreo, con su uso principalmente en el período seco. Por otro lado se propuso introducir la Moringa Oleifera, la que se sembró en franjas en las mismas áreas fomentadas con el Pasto estrella, quedando constituido así el silvopastoreo.

Valoración económica.

Los ingresos que obtuvo la actividad ganadera por las ventas de las producciones pecuarias en 2011, no rebasaban los \$ 34 150.08, de las cuales por concepto de venta de leche fueron \$ 19 800.00, (8 250 litros X \$ 2.40 = \$ 19 800.00), y por la venta de carne \$ 14 350.08 (5.2 t X \$ 2 759.63 = \$ 14 350.08).

Al establecerse la reestructuración de los pastos y forrajes las producciones fundamentales de carne y leche generan \$ 107 353.80, de los cuales por concepto de leche ascienden a \$ 65 700.00 (32850 l X \$ 2.0= \$ 65 700.00) y por la venta de carne a \$ 41 653.80 (9.51t X \$ 4 380,00 = \$ 41 653.80).

Como se puede observar la diferencia de los ingresos entre los obtenidos en 2011 y los que se alcanzan hasta la actualidad, una vez reestablecidos los pastos y forrajes en la unidad pecuaria “La Caridad de los Indios”, asciende a \$ 73 203.72, a favor de la reestructuración.

Como se podrá apreciar en la siguiente tabla la relación entre los costos varió sustancialmente en cuanto a los valores, observándose una disminución de los mismos en ambos renglones productivos, con una diferencia en la producción de leche (\$ 15 541.61) lo cual representa el 134,8 % de incremento, mientras que el costo por pesos total se comportó en \$0.12 para una disminución de \$ 0.71 (ver tabla 2)

Tabla 2. Comportamiento de la producción y evaluación económica antes y después de la reestructuración.

Leyenda; C= carne; Ing= Ingreso; V= volumen; Prod= producción; tm= tonelada métrica; Cost=costo.

Antes de la reestructuración			Después de la reestructuración			Ambos periodos
Ing/v/ Leche \$	Ing/v/ carne \$	Prod. Total \$	Ing/v/ Leche \$	Ing/v/ carne \$	Prod. Total \$	Difer. Total \$
19 800.00	14 350.06	34 150.08	65 700.00	41 653.80	107 353.80	73 203.72
Prod/ litros	Prod/C tm		Prod/ litros	Prod/C tm		Leche litros
8 250	5.2		32850	9.51		24600
Costo. Prod. Leche	Costo. Prod. Leche		Costo. Prod. Leche	Costo. Prod. Leche		Difer. cost Total \$
17 622.00	10 752.56		7 884.00	4 948.95	12 832.95	15 541.61
Cost/ \$ Prod.leche	Cost/ \$ Prod.carne	Costo/\$ prod.total	Cost/ \$ Prod.leche	Cost/ \$ Prod.carne		Dif.costo total
0.89	0.75	0.83	0.12	0.12	0.12	0.71

Conclusiones.

1. El diagnóstico evidenció que los parámetros productivos de la ganadería y la estructura de los pastos y forrajes de la Granja Pecuaria “La Caridad de los Indios” estaban deprimidos con producciones inferiores a las medias obtenidas en el territorio guantanamero.
2. Con la reestructuración de los pastos y forrajes se logró un balance forrajero que supera las necesidades de nutrientes fundamentales del balance alimentario como el peso bruto (PB), Materia Seca (EM), Calcio (Ca) y Fósforo (P), con el cual se incrementa la producción de leche y carne y el excedente del mismo permite un crecimiento de la masa animal en el ecosistema de la Granja Pecuaria “La Caridad de los Indios” lográndose incrementos productivos y se reducen sustancialmente los costos de producción.

Bibliografía.

- Benítez, J.C et al. (2010). Tecnologías para la producción ganadera sostenible en ecosistemas frágiles y degradados, 17-55.
- Díaz, R. F. (1998). Alimentos no convencionales y suplementos alimenticios. Producción bovina sostenible. Ed. ACPA. Habana, 75.
- Martínez, R.O. (1999). Cómo guardar alimento para la seca con la hierba elefante cubana CT-115. *Manual AGRO-RED para la ganadería*, 2(14).
- Molina, A. (1998). Principios elementales para la utilización del forraje de caña de azúcar en la alimentación del ganado vacuno. *Manual AGRORED para la ganadería*, 2(59).

- Morton, Julia F. (1991). The horseradish tree, *Moringa pterygosperma* (Moringaceae)—A boon to arid lands? *Economic Botany*, 45(3), 318-333.
- Mossa, J. S. (1985). A study on the crude antidiabetic drugs used in Arabian folk medicine. *Internacional Journal of Crude Drug Research*, 23(3), 137-14
- Oquendo L.G., et al. (2005). Fomento y explotación de pastos y forrajes. 2^{da} Edición.
- Oquendo L.G., et al. (2002). Fomento y explotación de pastos y forrajes, Proyecto mejoramiento de abasto de agua y alimentación del ganado en el Oriente de Cuba. Santiago de Cuba. Editorial Oriente, 66-68.
- Senra, A. (2005). Aspectos fundamentales para el manejo eficiente de los pastizales. Manejo de pastizales y suplementación. Conferencias.
- Senra, A. (2003). Índices que permiten monitorear la eficiencia y sostenibilidad del ecosistema del pastizal. Manejo de pastizales y suplementación. Conferencias. La Noria, San Luís de Potosí. México, 71
- Senra, A. (2002). Reflexiones acerca de algunos aspectos decisivos para el manejo eficiente y sostenible de los pastizales en Cuba. I Foro Latinoamericano.
- Valdivia, R. (1979). Métodos prácticos para estimar el consumo histórico de nutrientes como pasto para el ganado vacuno. *Ciencia. y Técnica de la Agricultura*, 2 (1-2), 95.
- Vivien, J. (1990). Wild fruit trees of Cameroon. *Fruits (Paris)*, 45(2), 149-160.

Fecha de recibido: 22 ene. 2015
Fecha de aprobado: 8 mar. 2015